

# 水泳授業におけるヘッドマウント型ディスプレイを用いた

## プログラムの実践報告

### ～平泳ぎ授業において～

林 享\*

#### I. はじめに

現在の学習指導要領において、小学校教員および中学校体育教員には、水泳系領域の特性と学習の狙いを理解するのみならず、水泳技能を修得していることが必要不可欠となる<sup>1)</sup>。しかしながら、近年の小学校教員採用試験では、水泳の実技試験を廃止する都道府県や市町村の割合が増加しており<sup>2)</sup>、教員の泳力低下や、それに伴う指導力不足が懸念され始めている。野村ら<sup>3)</sup>は、小学校教員の泳力と水泳指導に関する困難度との関連を検討し、ほとんど泳げない、もしくは25m程度までしか泳げない教員が2割から3割程度いることを明らかにした。そのようなことから、「泳力が高くなるほど指導に対する困難度は低くなり、水泳系領域の指導では、教師の水泳の実技力や経験が重要であることから、教員自身が泳法を身に付けることや、教員養成課程で実技力が身に付くように、授業を充実させる必要性が考えられる。また、クロールおよび平泳ぎの泳げない人の特徴は、腰が水面より沈んでいると報告されている<sup>3, 4)</sup>。その理由としては、腰が沈んだことで水の抵抗が増加し、推進力がなくなり、連続して泳げなくなると考えられる。以上のことから、教員養成課程の学生の泳力を向上させるためには、姿勢の改善を目的としたプログラムの構築が必要であると考えられる。

そのような中、近年、教育現場においてイメージトレーニングを用いた指導が注目されている。林信恵ら<sup>5)</sup>は、ダンス指導による運動技能学習に及ぼすイメージトレーニングの効果について調査を行った。その結果、ダンス指導は、イメージトレーニング、身体練習および自身のビデオの観察を組み合わせることで指導することが、もっとも効果があると報告している。このことから、イメージトレーニングのみで指導するより、身体練習やビデオ観察といった複数の指導方法を組み合わせることで学習効果の向上が明らかになっている。また、イメージトレーニングを行う上で必要な能力は、イメージの鮮明性に関する能力、およびイメージの見方（内的イメージ・外的イメージ）である。鮮明性とは課題についてのイメージ想起が現実体験と同じように鮮やかではっきりしているかどうかであり、効果的なイメージトレーニングを行うための有効な手段であることが知られている<sup>6, 7)</sup>。また、内的イメージとは、自分が実際に行っているように見えるイメージであり、外的イメージとは、第三者的に自分を外から見るイメージである。西田<sup>8)</sup>は、過去のゴルフ経験がない男子大学生を対象に100m離れた的に向かって正確に打つことの課題を与え、3週間の内的イメージトレーニング試行および外的イメージトレーニング試行の2つのグループに分けて行った。その結果、内的イメージ群は外的イメージ群よりパフォーマンスが向上することが明らかになった。このような、イメージの見方によるイメージトレーニングの有効性の研究においては、内的イメージの方がより効果的であるとする研究が多く報告されている<sup>9, 10, 11, 12)</sup>。しかし、諸研究間でのイメージトレーニングの効果には違いがあり、時には効果が認められない場合もある<sup>13, 14)</sup>。その理由と

\*東海学園大学スポーツ健康科学部

しては、イメージの鮮明性およびイメージの見方においての個人の能力の違いであると考えられる。

以上のような問題点を解決するため、イメージトレーニングと同様な働きとして没入型シミュレーターがあげられる。体験者自身の視線の映像を大型モニターで視聴することで、実際に運動を行っているような感覚を得ることができる。この没入型シミュレーターを利用することで、鮮明な内的イメージを行っているような運動シミュレーションが可能となり、学習理解度において一般のモニター視聴より、効果のあると考えられる。実際にスポーツが行われる環境や期間が限定されるマリンスポーツやウィンタースポーツなどの大掛かりな設備を必要とする種目では、特に没入型シミュレーターの効果が期待できる<sup>15, 16, 17, 18)</sup>。本研究で対象とする水泳も同様なスポーツの一つであり、プール設備に限定された、特に水の中でのパフォーマンスとなるため、実際にトレーニングができる場所と時期が限定される。

そのようなことから、4泳法の中で最も技術力を要する平泳ぎにおいて、ヘッドマウント型ディスプレイ (HMD) を用いて学習者自身の平泳ぎの視線の映像 (内的映像) を視聴することが VR に近い没入感を得ることができ、陸上においても水の中で平泳ぎを行っているような臨場感を得ることが可能であると考えられる。新しいヘッドマウント型ディスプレイを用いた内的映像のプログラム (HMD プログラム) を構築し、水泳授業での平泳ぎの HMD プログラムを活用することにより、泳力の低い教員養成課程の学生に対しての効果はもちろん、小学校、中学校および高等学校の教育現場に貢献できるのではないかと考える。

これらのことを背景に、本研究では、小学校および中学校の教員養成課程の学生を対象として HMD 内的映像を使用した、水泳授業の平泳ぎプログラムの実施前後におけるパフォーマンスの変化を学生の自省から調査し、水泳授業における HMD プログラムの効果について検討することを目的とした。

## II. 方法

### 1. 研究対象者および参加者

本研究の被験者は、東海学園大学スポーツ健康科学部における、教員養成課程の水泳実習受講者 58 名のうち 25m を泳げない学生 3 名 (男性 2 名、女性 1 名) であった。模範泳者 1 名は、同学部の教員養成課程の水泳実習受講者で、全国大会出場経験者であった。また、指導者は同大学の教員養成課程水泳実技の講師 2 名 (日本水泳連盟公認マスターコーチ資格者および日本水泳連盟公認上級コーチ資格者) であった。被験者 3 名の身体的な特徴は表 1 に示した。

表 1. 被験者の身体的特徴

被験者	性別	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	泳げない距離(m)	水泳経験
A	男	21	172	70	15	小学校2年間
B	男	21	164	65	12	なし
C	女	21	152	46	20	なし

### 2. 研究倫理

本実験は東海学園大学倫理委員会の承認を得て行った。各被験者に文章を用いて実験内容および予想される苦情や危険性などを説明した。特に、井野の報告に従い<sup>19)</sup>、音声と映像のズレから起きる VR 酔いで気分が悪くなった場合には、直ちに実験を中止するように伝えられた。説明後に各被験者から実

験参加への同意書を取得した。

### 3. HMD 装置の構成

本研究における内的映像の視聴は、PC（Panasonic 社製、CF-SX1）上に映し出された映像を HDMI ケーブルに経由で HMD（モニター EYE 社製、THEATER FHDWRK5H）に映し出し行った。HMD 内の表示解像度は、1280×800 dpi であった。また音声においてはノイズキャンセル機能付きヘッドホン（Bose 社製 35 WLSS SLV）を被験者は着用し、マッサージベット上に伏臥位姿勢で約5分間の内的映像の視聴を行った。HMD 内的映像装置の概要および実験風景はそれぞれ図1および図2に示した。



図1. HMD 装置の概要



図2. HMD 装着視聴風景

また、HMD プログラムの実施に先立って、HMD プログラムで使用する被験者3名および模範泳者1名の内的映像の撮影を行った。小型防水ビデオカメラ（Panasonic 社製 HX-A1H-K）の装着写真を図3に示した。内的映像の撮影は、以下の（1）から（4）の手順で行った。



図3. 小型防水ビデオカメラ装着風景

- (1) 被験者は、小型防水ビデオカメラを頭部に装着し、スマートフォンにダウンロードされたアプリケーション（Panasonic Image App）によりズームの倍率や録画等の操作を行った。
- (2) 小型防水ビデオカメラで撮影された映像の中心が被験者の焦点に合うようにカメラ位置を調整した。具体的には、陸上にて、被験者が直立姿勢の状態ですと2メートル離れたマーカーに焦点が合うように調節を行った。
- (3) 被験者は、15m もしくは30秒間の平泳ぎを行い、内的映像の撮影を行った。また、模範泳者は、25mの平泳ぎの内的映像の撮影を行った。泳速度とストローク頻度はそれぞれ1.0m/秒と30str/分と定めて行った。
- (4) 撮影後、被験者に対し、自由形泳中の視線の映像を視聴させ、実際の視覚ビジョンとの違いがないか確認を行った。違いがあれば、再度（1）から（4）の手順を繰り返して撮影を行った。

#### 4. HMD プログラムの構成

館ら<sup>20)</sup>によると、スポーツにおけるVR技術は、イメージトレーニングと同様のパフォーマンスの向上があると述べられている。また、萩野ら<sup>15)</sup>は、ボブスレーの体験型VRシミュレーションがイメージトレーニングとしてVRの利用が有効であると報告している。そのようなことから、VRプログラムの構成にあたり、今回は、林信恵ら<sup>5)</sup>の報告を参考にした。林信恵らは、ダンス指導による運動技能学習に及ぼすメンタルトレーニングの効果について調査を行った。その結果、メンタルトレーニングにおいては、身体練習と自分のビデオの観察を組み合わせることで指導することが、もっとも効果があると報告している。以上のことから、本研究は、身体練習とHMD内的映像の視聴の組み合わせのHMDプログラムの構成で行った。構成されたHMDプログラムは、以下の（1）から（8）の手順で実施された。

- (1) 体操、ストレッチおよびウォーミングアップを行う。（10分間）
- (2) 模範泳者が模範泳を行う。その際、被験者はプールサイドまたは水中から観察を行う。（5分間）
- (3) 被験者は、模範泳者のHMDを用いて的内的映像を視聴する。（5分間）
- (4) 各被験者が練習を行い、指導者2名と模範泳者1名から指導を受ける。（5分から10分間）
- (5) 各被験者は自身のHMDを用いた的内的映像を視聴し、課題の確認を行う。（5分間）
- (6) 各被験者が練習を行い、指導者2名と模範泳者1名から指導を受ける。（5分から10分間）
- (7) 平泳ぎにおける泳げる距離の測定を行う。その際、指導者2名は、表2の平泳ぎ技術の観点から評価を行う。（5分間）
- (8) 25m泳げなければ、（2）から（7）を繰り返す。また、繰り返しは最大3回までとした。

#### 5. 調査・測定方法

本研究における調査・測定方法においては天野ら<sup>21)</sup>の報告を参考に行った。

##### (1) HMDプログラムにおける基礎調査

被験者3名は、質問紙法による基礎調査をHMDプログラムの開始前に行い、自己評価における持続泳距離と、習得している泳法を調査した。HMDプログラムにおける水泳に関する基礎調査の詳細は図6に示した。

##### (2) 平泳ぎの泳距離および平泳ぎの泳技術の調査

被験者3名は、平泳ぎの泳げる距離を事前に測定した。その際、足が底に付くか、レーンロープを掴んだ場所の距離を採用した。また、同時に、指導者2名が表2の観点から平泳ぎの泳技術評価を行い、指導者2名の得点の平均を採用した。



表2. 平泳ぎの泳力評価の観点

○ 平泳ぎ		全くできていない	そうである	どちらとも言いえない	そうではない	全くそうではない
1.姿勢	① 頭がそりすぎているか	5	4	3	2	1
	② 呼吸で上半身が立ちすぎているか	5	4	3	2	1
	③ 体が沈みすぎているか	5	4	3	2	1
2.プル	① 手首が硬り、柔軟していないか	5	4	3	2	1
	② ひじを伸ばしたままかいていないか	5	4	3	2	1
	③ ひじを曲がらせてかいていないか	5	4	3	2	1
	④ 水を掴んで手のひらが早く上を向くか	5	4	3	2	1
3.キック	① かかとへの引つけが十分か	5	4	3	2	1
	② 足首の回し方が十分ではないか	5	4	3	2	1
	③ ひざの動きが止まり、下にけているか	5	4	3	2	1
	④ けり終わりに両足がどしているか	5	4	3	2	1
4.エビケーション	① キックが終わる前にかきで水をひらけていないか	5	4	3	2	1
	② 動作に体がなまっている	5	4	3	2	1
	③ キック後に十分をグライドがとれているか	5	4	3	2	1

(3) HMD プログラム後のアンケート

質問紙法によるアンケートはHMDプログラム終了後に行い、被験者のHMDプログラムを通じての内省を調査した。HMDプログラムの事後アンケートの詳細を図7に示した。

Ⅲ. 結果

1. 平泳ぎの泳距離の評価

被験者Aおよび被験者Bにおいての、HMDプログラム後に泳げるようになった距離には、顕著な増加があった。被験者Aは、HMDプログラム前は15.0mの平泳ぎであったが、HMDプログラム後は50mまで泳げるようになり、35.0m(333.3%)の増加があった。被験者Bは、HMDプログラム前は12.5mの平泳ぎであったが、HMDプログラム後は13.0mまで泳げるようになり、0.5m(104.0%)の増加があった。また、被験者Cは、HMDプログラム前は10mの平泳ぎであったが、HMDプログラム後は25.0mまで泳げるようになり、15.0m(250.0%)の増加があった。各被験者の泳げるようになった距離を図8に示した。

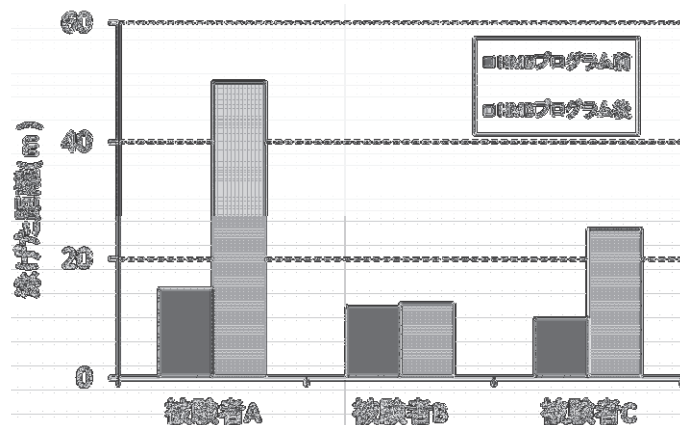


図4. 各被験者の泳げるようになった距離

## 2. 平泳ぎの泳技術の評価

本研究においては、指導者2名が、HMDプログラムの実施前後において、平泳ぎの技術評価を行った。その結果、HMDプログラム後の被験者Aの評価は、姿勢部門の「上体がそりすぎていない」、「足が沈みすぎていない」および「呼吸で頭の状態が起きていない」で技術の向上がみられた。また、コンビネーション部門の「キックが終わる前にかきで腕をひろげてないか」、「動作に伸びがある」および「キック後に十分なグライドがとれているか」で技術の向上がみられた。一方、プル部門およびキック部門のすべての項目での技術の改善は見られなかった。

被験者Bにおいては、HMDプログラム後の姿勢部門、プル部門、キック部門およびコンビネーション部門の全ての項目において技術の改善はみられなかった。

被験者Cにおいては、HMDプログラム後のコンビネーション部門の「キックが終わる前にかきで腕をひろげてないか」、「動作に伸びがある」および「キック後に十分なグライドがとれているか」で技術の向上がみられた。しかし、姿勢部門、プル部門およびキック部門での技術の改善はみられなかった。各被験者における平泳ぎの泳技術の評価の詳細を表3に示した。

表3. HMDプログラム前後の平泳ぎの技術の比較

○ 平泳ぎ		被験者A			被験者B			被験者C		
		HMD前	HMD後	差	HMD前	HMD後	差	HMD前	HMD後	差
1. 姿勢	① 上体がそりすぎていないか	2	3	1	4	4	0	3	3	0
	② 呼吸で上体が立ちすぎていないか	1	4	3	4	4	0	3	3	0
	③ 体が沈みすぎていないか	1	4	3	5	5	0	3	3	0
2. プル	④ 手首が振り、水をぬけていないか	2	2	0	3	3	0	4	4	0
	⑤ ひじを伸ばしたままかいていないか	3	3	0	4	4	0	3	3	0
	⑥ ひじを引いてかいていないか	4	4	0	3	3	0	4	4	0
	⑦ かき進んで手のひらが早く上を向きすぎないか	2	2	0	4	4	0	4	4	0
3. キック	⑧ かかとへの引つけが十分な	3	3	0	2	2	0	2	2	0
	⑨ 足首の屈伸が十分ではないか	4	4	0	1	1	0	2	2	0
	⑩ ひざの動きが止まり、下に下がっていないか	2	2	0	2	2	0	3	3	0
	⑪ けり終わりに両足がとじているか	3	3	0	2	2	0	2	2	0
4. コンビネーション	⑫ キックが終わる前にかきで腕をひろげていないか	1	3	2	3	3	0	2	3	1
	⑬ 動作に伸びがある	2	4	2	3	3	0	2	3	1
	⑭ キック後に十分なグライドがとれているか	1	3	2	2	2	0	3	4	1

## 3. アンケート結果

HMDプログラムの事前の基礎調査により、各被験者の泳力不足の調査を行った。この基礎調査は、天野<sup>22)</sup>の報告にそって行った。全ての被験者における「十分に泳ぎを身に付けられなかった理由」の質問では、「積極的に泳ぐ機会がなかった」と「正しい指導を受けられなかった」という共通の答えがみられた。そして、「泳ぎを覚え始めた頃に指導してくれた人」の質問では、両親以外の答えがなく、水泳を専門とする指導者からの指導を受けられなかったことが大きく影響していることが考えられる。また、被験者Cにおいては、持病によりプールに入れず、水泳の授業を受けることができなくなったことが原因だと考えられる。

また、HMDプログラムの事後のアンケート結果は、全ての被験者において、平泳ぎでの「視線の位置が分かりやすかった」と「呼吸のタイミングが分かりやすかった」の好評のコメントがあった一方、

被験者Bにおいては「キックのあおり足がなおらなかった」といったコメントもあった。HMDプログラムの事前の基礎調査と事後のアンケート結果を、表4および表5に示した。

表4. HMDプログラム実験事前アンケートの結果

質問内容	被験者A	被験者B	被験者C
1. あなたの現在の学力(前測時)	2m~2.5m未満	2m~2.5m未満	2m~2.5m未満
2. 十分に泳ぎを身につけられた理由	練習中に泳ぐ機会が多かった 個人練習も多かった	練習中に泳ぐ機会が多かった 個人練習も多かった	泳ぐ機会が多かった プールで泳ぐことが多かった
3. これまでに習った泳法	クロール	クロール	なし
4. 泳ぎを習った場所はおよそ何歳ごろ	高校での水泳部活動	中学での水泳部活動	家庭練習のみ
5. 泳ぎを習った時に指導してくれた人	いぬい	いぬい	父親、母親
6. 中学校の体育の授業では、泳ぎが行われていましたか	毎年実施していた	3年間行っていた(はい、いいえ)	行われていない
7. 高校の体育の授業では、泳ぎが行われていましたか	夏の間実施していた	学年行事として実施していた	プールはあったが、行ってはいない
8. 健康上の不具合	なし	なし	なし

表5. HMDプログラム実験事後アンケートの結果

質問内容	被験者A	被験者B	被験者C
1. これまでにHMDを使用したことがありますか	なし	なし	なし
2. HMDは興味がありますか	4	4	4
3. HMDを使った後の感想	4	5	4
4. HMD映像から泳ぎのフォームについて、どのような点が見つかったか	4	5	5
5. 映像を見ている時にイメージ通りの泳ぎができたか	5	5	4
6. HMD映像によって泳ぎが良くなったと感じることができたか	5	4	5
7. HMD映像によって呼吸動作がスムーズにできたと感じることができたか	5	4	4
8. 泳ぎ終わった後の感想が何かあればお聞かせください	泳いで泳ぐの距離がかなり長かった。 呼吸時の目線がかなり高くなった。 キックのあおり足がなおらなかった。 泳ぎのあおり足がなくなった。	下を見る距離がかなり長かった。 呼吸時の目線がかなり高くなった。 キックのあおり足がなおらなかった。	泳いで泳ぐの距離がかなり長かった。 呼吸時の目線がかなり高かった。 下半身が浮いている感じがなかった。

#### IV. 考察

本研究の目的は、小学校および中学校の教員養成課程の学生を対象に、HMDを用いての内的映像を使用した授業プログラムの実施前後におけるパフォーマンスの変化を学生の自省から調査して、水泳授業におけるHMDプログラムの効果について検討することであった。その結果、特に被験者Aと被験者Cにおいて、平泳ぎでの泳げる距離の増加が顕著にみられた。この要因として考えられるのは、コンビネーションによるグライドの増加が挙げられる。被験者Aおよび被験者Bは、泳技術評価のコンビネーション部門での「キックが終わる前にかきで腕をひろげていないか」、「動作に伸びがある」および「キック後に十分なグライドがとれているか」の項目において、技術の向上がみられた。このことから、平泳ぎの動作の中で伸び動作がつくられ、泳距離が伸びたと考えられる。また、被験者Aにおい

ては姿勢部門の「上半がそりすぎていない」、「足が沈みすぎていない」および「呼吸で頭の状態が起きていない」で技術の向上がみられた。この技術の向上により重心の位置が下半身から上半身に移動して下半身が浮くことにより、胴体が水面に対して平行になった結果、水の抵抗が少なくなったことで泳距離の増加につながったと考えられる。

このような姿勢の改善につながった理由として考えられるのは、内的映像の視聴の効果が挙げられる。HMD プログラム前の全被験者の平泳ぎのグライド中の視線は前方であった。しかし、模範泳者の内的映像を視聴することにより、グライド時の視線がプールの底になり、重心の位置が上半身に移動して、1 ストロークで進む距離が増加した結果、泳げる距離が増加したと考えられる。一方、この結果に至る他の原因として考えられるのは、HMD プログラム内における被験者の練習での模範泳者と指導者の指導による技術向上である。しかし、全被験者の事後アンケート結果からも、「模範泳者の平泳ぎの内的映像が参考になり、視線の位置が分かりやすかった」といったコメントにあるように、内的映像を視聴することにより平泳ぎ中の視線の位置がイメージしやすくなり、腰が浮く技術の改善につながり水の抵抗が少なくなったと考えられる。被験者 A における HMD プログラムの前後の水中からの姿勢画像の比較を図 5 に示した。

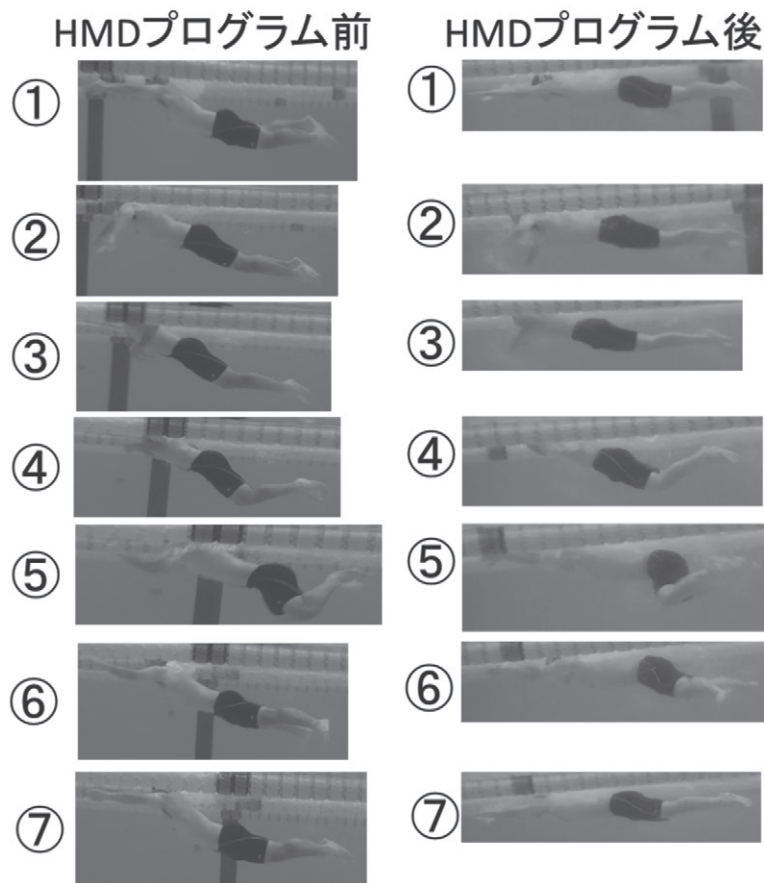


図 5. 被験者 A の HMD プログラムの前後の水中姿勢の比較

今回の HMD プログラムにおいて、被験者 A および被験者 C において泳距離の増加がみられた。しかし、被験者 B においては泳距離の増加および技術の改善がみられなかった。その理由として考えられるのが、被験者 B の「あおり足」であったことが考えられる。「あおり足」とは平泳ぎのキックの際、足の裏で水を蹴ることができず、足の甲で水を蹴ることである。今回の HMD プログラムは視線の映像



であるため、視線からの姿勢や呼吸動作のタイミングなどは解りやすいがキック動作においてはイメージができないことが考えられる。そのため視線の映像で「あおり足」の改善は不可能であると考えられ、HMDプログラムの活用においては、腰が沈んでの姿勢やグライドを作るためのタイミングの指導においては有効であることが明らかになった。また、被験者Bのように平泳ぎのキックにおいてHMDプログラムを用いての「あおり足」の改善方法は、視線の映像でなく後ろからのキックの映像を視聴することで、足の裏で水を蹴るイメージができるのではないかと提案することができる。

最後に、本研究の課題について考える。本研究の最大の問題点は、被験者が3名と少ないことにある。しかし、本研究は、水泳授業の平泳ぎにおけるHMDプログラムの初の実践であり、HMDプログラムの実践の検証をすることが目的であった。そして、今回の結果から、HMDプログラムは、水中姿勢の改善により平泳ぎの泳距離の増加に効果あることが示唆されたが、キックが「あおり足」の被験者の改善に至らなかった。今後は被験者を増やし、再検証を行う意義があると考ええる。そして、今後の展開によっては、水泳授業の新しいプログラムとしてHMDプログラムの導入が有効であると考ええる。

「水泳」に関する基礎調査

学籍番号	名前	性別	男・女	出身校	高校
------	----	----	-----	-----	----

1. あなたの現在の泳力（持続泳）について、該当する項目を一つ○で囲んでください。  
 持続泳とは、途中で立たないでターンを繰り返し、呼吸を規則的に行い、連続して長く泳ぐことです。
 

① ( ) 0m～5m 未満	④ ( ) 50m～100m 未満
② ( ) 5m～25m 未満	⑤ ( ) 100m 以上
③ ( ) 25m～50m 未満	
2. 1【泳力 50m 未満者のみ回答する】十分に泳ぎを身にみにつけられなかった理由として該当すると思われる項目を選んでください。（複数回答可）
 

① ( ) 泳ぐ機会がなかった。	⑤ ( ) アレルギー体質で水泳ができなかった。
② ( ) 体育の授業で水泳がなかった。	⑥ ( ) 運動嫌いなので、水泳にも消極的であった。
③ ( ) 正しい指導を受けられなかった。	⑦ ( ) 水泳に対して恐怖心があった。
④ ( ) 病気がちで水泳ができなかった。	⑧ ( ) その他 [ _____ ]
3. これまでに覚えた泳法について該当する項目を○で囲んでください。
 

① ( ) クロール ② ( ) 平泳ぎ ③ ( ) 背泳ぎ ④ ( ) バタフライ
4. 泳ぎを覚え始めたのはおよそ何歳のころでしたか。該当する項目を一つ○で囲んでください。
 

① ( ) ~5 歳未満	⑤ ( ) 11～13 歳未満
② ( ) 5～7 歳未満	⑥ ( ) 13～15 歳未満
③ ( ) 7～9 歳未満	⑦ ( ) 15 歳以上
④ ( ) 9～11 歳未満	⑧ ( ) まだ泳げない
5. 泳ぎを覚え始めた頃に指導してくれた人の中で、最も大きな影響力を持っていた人は誰でしたか？該当する項目を一つ○で囲んでください。
 

① ( ) 小学校の先生	⑤ ( ) スイミングクラブのコーチ
② ( ) 父親	⑥ ( ) 友達
③ ( ) 母親	⑦ ( ) 不明
④ ( ) 中学校の先生	⑧ ( ) その他 [ _____ ]
6. 中学校の体育の授業では、水泳が行われていましたか。該当する項目を選んでください。
 

① ( ) 3年間毎年行われた。  
 ② ( ) 毎年行われなかったが、数回程度は行った。  
 ③ ( ) 学年行事として、集中して行った。  
 ④ ( ) プールはあったが、全く行われなかった。  
 ⑤ ( ) プールがなかったため、全く行われなかった。
7. 高校の体育の授業では、水泳が行われていましたか。該当する項目を選んでください。
 

① ( ) 3年間毎年行われた。  
 ② ( ) 毎年行われなかったが、数回程度は行った。  
 ③ ( ) 学年行事として、集中して行った。  
 ④ ( ) プールはあったが、全く行われなかった。  
 ⑤ ( ) プールがなかったため、全く行われなかった。
8. 水泳を行うにあたって、健康上不具合なことがあれば、具体的に記述してください。
 

① ( _____ )
② ( _____ )
③ ( _____ )
④ ( _____ )
⑤ ( _____ )

図6. HMDプログラム前のアンケートの詳細

**VRを使った水泳授業の実験のアンケート**

① 名前\_\_\_\_\_

② 年齢\_\_\_\_\_ 歳

③ これまでにVRを経験したことはありますか？  
ない 1~2回 3~4回 5回以上

④ VRに興味はありますか？  
 [全くない] 1-2-3-4-5 [非常に興味がある]

⑤ 泳いだ後の疲れぐらいは？  
 [全然疲れていない] 1-2-3-4-5 [非常に疲れている]

⑥ 内的映像から実際に泳いでいるような感覚はつかめたか？  
 [全くつかめなかった] 1-2-3-4-5 [本当に泳いでいる感覚になった]

⑦ 実際に泳いでいる時はイメージ通りの泳ぎができたか？  
 [全くできなかった] 1-2-3-4-5 [イメージ通りに泳げた]

⑧ 内的映像によって姿勢が良くなったと感じることができたか？  
 [全くできなかった] 1-2-3-4-5 [良く感じ取れた]

⑨ 内的映像によって呼吸動作がスムーズにできた感じることはできたか？  
 [全くできなかった] 1-2-3-4-5 [良く感じ取れた]

⑩ 良くなったところ、悪くなったところがあれば、下の〔 〕内に箇条書きでいいので記述してください。

〔  
 ・  
 ・  
 ・  
 ・  
 〕

図7. HMDプログラム後のアンケートの詳細

## 参考文献

- 1) 文部科学省. 学校体育実技指導資料4集：水泳指導の手引き（三訂版）. 2014
- 2) 文部科学省. 小学校学習指導要領解説：体育編. 2008
- 3) 金沢翔一, 吉永武史. 小学校中学年における面かぶりクロール習得のための学習指導に関する研究. 体育科教育学研究. 30 (1): 33-46. 2014
- 4) 金沢翔一, 森山進一郎, 須甲理生, 山縣慧子, 北川幸夫. 小学生のクロール泳中における呼吸動作習得の学習指導に関する研究. 日本女子体育大学紀要. 44: 39-46, 2014

- 5) 林信恵, 鷹野健次. 運動技能学習に及ぼすイメージトレーニングの効果 - ダンス基礎運動の学習において -. 日本体育学会. 31: 319, 1980
- 6) 西田保, 勝部篤美, 猪俣公宏, 小山哲, 岡沢祥訓, 伊藤政展. 運動イメージの明瞭性に関する因子分析的研究. 体育学研究. 26 (3): 189-205, 1981
- 7) 西田保, 勝部篤美, 猪俣公宏, 岡沢祥訓, 伊藤政展, 小山哲, 鶴原清志, 吉沢洋二. 運動イメージの統御可能性テスト作成の試み. 体育学研究. 31 (1): 13-22, 1986
- 8) 西田保. イメージとスキルの向上 - ゴルフの指導 -. 体育の科学. 41 (2): 122-127, 1991
- 9) Harris DV, and Robinson WJ. The effect of skill level on EMG activity during internal or external imagery. Journal of Sports Psychology. 8: 105-111, 1986
- 10) 平田大輔. テニスのイメージ明瞭性に関する分析的研究. 日本体育大学紀要. 29 (1): 31-37, 1999
- 11) 猪俣公宏. イメージトレーニングの応用原理. 体育の科学. 41 (2): 119-121, 1991
- 12) Ryan ED, and Simons J. Efficacy of mental imagery in enhancing mental of motor skills. Journal of Sports Psychology. 4: 41-51, 1982
- 13) Yadolazadeh A, Salehian MH, Karbalaie M, Behaeen B, Piruzfar M, Khodaparast M. The effect of mental practice as a practical supplementary on performance and learning of basketball free shot in male and female university students. Annals of Biological Research. 2(5): 8-5, 2011
- 14) Fansler CL, Poff CL, Shepard KF. Effects of mental practice on balance in elderly women. Physical Therapy. 65(9): 1332-1338, 1985
- 15) 萩野雅敏, 瀧剛志, 大塚勝也, 北島章雄, 宮崎真也, 長谷川純一. ポブスレー競技のための体感型トレーニングシミュレータの構築. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌. 11(4): 469-478, 2006
- 16) Huffma K, and Hubbard M. A motion based virtual reality training simulator for bobsled drivers. The Engineering of Sport (Balkema Rotterdam) : 195-24, 1996
- 17) Kelly A, and Hubbard M. Design and construction of a bobsled driver training simulator. Sports Engineering. 3: 13-24, 2000
- 18) 宮尾芳一, 青木博夫, 芳賀武, 小林光征. コンピュータグラフィックスを用いたリージュ滑走訓練装置. スポーツ産業学研究. 12(2): 13-19, 2002
- 19) 井野秀一. VR 刺激の生体への影響, 日本バイオメカニクス学会誌. 25(2): 75-80, 2001
- 20) 館暲, 佐藤誠, 廣瀬通孝. バーチャルリアリティ学. 2-5. 2004
- 21) 天野秀哉, 大山康彦, 永山透 (2015) 水泳の授業認識と指導プログラムの効果に関する検討 - 教員養成課程の大学生を対象として -, 茨城キリスト教大学紀要第. 49: 251-274. 2015